

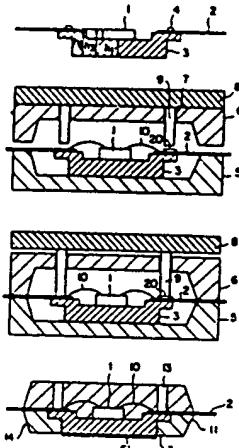
J1017 U.S. PTO
09/878302
06/11/01

(54) RESIN ENCAPSULATING METHOD FOR SEMICONDUCTOR DEVICE

(11) 2-306639 (A) (43) 20.12.1990 (19) JP
(21) Appl. No. 64-128399 (22) 22.5.1989
(71) TOSHIBA CORP (72) JUNICHI ASADA(2)
(51) Int. Cl³. H01L21/56

PURPOSE: To improve the radiation and prevent the generation of deflection of a lead frame by injecting resin on the bottom surface of a cavity of a lower metal mold in the state where the junction part between a heat radiating plate and a lead frame is pressed with pressure.

CONSTITUTION: A heat radiating plate 3 is arranged on the bottom surface a cavity of a lower metal mold, and the junction part between the heat radiating plate 3 and a lead frame 2 is pressed with pressure against the bottom surface. In this state, melted resin is injected in the inside of the metal molds 5, 6, and hardened. That is, by keeping the state where the junction part between the heat radiating plate 3 and the lead frame 2 is pressed with pressure, a gap is not generated between the bottom surface of the lower metal mold 5 and the heat radiating plate 3, so that, when the resin is injected, the resin does not permeate on the surface of the heat radiating plate 3 and attach thereon. Thereby heat radiation is not deteriorated, the generation of deflection of the lead frame 2 at the time of resin injection can be prevented, and the flatness is improved.



⑫ 公開特許公報 (A) 平2-306639

⑬ Int. Cl.³
H 01 L 21/56識別記号 庁内整理番号
T 6412-5F

⑭ 公開 平成2年(1990)12月20日

審査請求 有 請求項の数 3 (全7頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置の樹脂封入方法

⑯ 特 願 平1-128399

⑰ 出 願 平1(1989)5月22日

⑱ 発明者 浅田 順一 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑲ 発明者 高橋 健司 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑳ 発明者 桜井 寿春 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

㉑ 出願人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

㉒ 代理人 弁理士 佐藤 一雄 外3名

明細書

1. 発明の名称

半導体装置の樹脂封入方法

2. 特許請求の範囲

1. リードフレームのリード以外の部分を放熱板に接合する第1の工程と、

半導体チップを前記放熱板の表面上にダイボンディングする第2の工程と、

前記半導体チップと前記リードフレームのリードとの間でワイヤボンディングを行い、電気的に接続する第3の工程と、

前記放熱板を下金型のキャビティの底面に設置し、この底面に向けて前記放熱板と前記リードフレームとの接合部分を押圧した状態にする第4の工程と、

金型の内部に浴融した樹脂を注入し、硬化させる第5の工程とを備えたことを特徴とする半導体装置の樹脂封入方法。

2. 前記第4の工程における前記下金型のキャビティの底面への前記放熱板の押圧は、前記金型として上金型に貫通した穴を有するものを用い、前記金型の外部から押圧体を前記穴から前記金型内部に貫通させ、前記放熱板と前記リードフレームとの接合部を前記押圧体により前記下金型のキャビティの底面に向って押圧することによって行うことを特徴とする請求項1記載の半導体装置の樹脂封入方法。

3. 前記放熱板として、前記半導体チップの厚みとほぼ等しい深さの凹部を有し、底面からの厚みが薄い部分を前記半導体チップの接合部分とし、底面からの厚みが厚い部分を前記リードフレームのリード以外の部分との接合部分とした放熱板を用いることを特徴とする請求項1又は2記載の半導体装置の樹脂封入方法。

3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

本発明は、半導体装置の樹脂封入方法に関するものであり、特に放熱板を有する樹脂封入型の装置の樹脂封入方法に関するものである。

(従来の技術)

従来の半導体装置の樹脂封入方法について、工程別の装置断面を示した第6図を用いて説明する。これは、装置の平面図である第7図のC-C線に沿う断面を示したものである。先ず放熱板43の上面にガラス粉末を置いてさらにその上にリードフレーム42を設置し、ガラス粉末を約350℃の温度に加熱して溶融させることによって接合する。そして、リードフレーム42の中央に位置したアイランドの上面に、マウント材を用いて半導体チップ1をダイボンディングする。半導体チップ1のパッドとリードフレーム1の各リードとの間にワイヤボンディングを行い、ワイヤ10で接続する(第6図(a))。

することはできなかった。

また樹脂を注入する際に、リードフレーム42に焼みが生じ、半導体装置50をプリント基板に実装する際の作業性に支障を与えていた。

さらに半導体チップ1はリードフレーム42に接合されているため、チップ1の発生した熱は、リードフレーム42を介して放熱板43に伝わることになる。この場合に、放熱板43は一般に熱伝導性の高い純銅から成るが、リードフレーム42は純銅製でない場合も多いため、放熱性を低下させていた。

本発明は上記事情に鑑み、放熱性に優れ、かつリードフレームに焼みが発生するのを防止しうる半導体装置の樹脂封入方法を提供することを目的とする。

(発明の構成)

(課題を解決するための手段)

本発明の半導体装置の樹脂封入方法は、リードフレームのリード以外の部分を放熱板に接合する第1の工程と、半導体チップを放熱板の表面上に

次に、半導体チップ1及びリードフレーム42とが接合された放熱板43を、下金型45のキャビティの底面に設置し、上金型48で空間を閉じる(第6図(b))。

そして金型45と48で囲まれたキャビティに、溶融した樹脂をトランクファモールド法により注入させ、樹脂52が硬化した後、取り出して所望の半導体装置50を得る(第6図(c))。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、このような樹脂封入方法によって得られた半導体装置には、次のような問題があった。

第6図(b)において金型45及び48の内部に樹脂を注入する際に、放熱板43と下金型45の底面との間のわずかな隙間に、溶融した樹脂が入り込み、第6図(c)に示された放熱板43の底面60が樹脂で覆われて、放熱板43の表面からの放熱の妨げとなっていた。この場合に、図のように放熱板43の外周部43aを突出させて段差を設けてこの部分の密着性をよくし、樹脂が回り込まないようにする方法もあるが、十分に防止

ダイボンディングする第2の工程と、半導体チップとリードフレームのリードとの間でワイヤボンディングを行い、電気的に接続する第3の工程と、放熱板を下金型のキャビティの底面に設置し、この底面に向けて放熱板とリードフレームとの接合部分を押圧した状態にする第4の工程と、金型の内部に溶融樹脂を注入し、硬化させる第5の工程とを備えたことを特徴としている。

ここで第4の工程における下金型のキャビティの底面への放熱板の押圧は、金型として上金型に貫通した穴を有するものを用い、金型の外部から押圧体を穴から金型内部に貫通させ、放熱板とリードフレームとの接合部を押圧体により下金型のキャビティの底面に向って押圧させることによって行うものであってよい。

また放熱板として、半導体チップの厚みとはほぼ等しい深さの凹部を有し、底面からの厚みが薄い部分を半導体チップの接合部分とし、底面からの厚みが厚い部分をリードフレームのリード以外の部分との接合部分とした放熱板を用いてもよい。

(作用)

金型のキャビティの底面に、放熱板とリードフレームとの接合部分を押圧した状態にすることによって、下金型の底面と放熱板と間に隙間が発生せず、樹脂を注入した際に樹脂が放熱板の表面にまわり込まず付着しない。これにより、放熱板の表面が大気中に露出するため、樹脂で覆われることによって放熱性が損なわれるという事態が回避される。またリードフレームの接合部も下金型のキャビティの底面に押圧された状態となるため、樹脂を注入させた場合にリードフレームに詰みが発生するのが防止され、平坦性が向上する。また半導体チップは放熱板の表面上に接合されているため、リードフレームを介して接合されている場合と比較し放熱性が向上する。

ここで下金型のキャビティの底面への放熱板の押圧を、金型として上金型に貫通した穴を有するものを用い、金型の外部から押圧体を穴から金型内部に貫通させ、放熱板とリードフレームとの接合部を押圧体により下金型のキャビティの底面に

向って押圧させることによって、放熱板及びリードフレームが押圧された状態となる。

さらに放熱板として、半導体チップの厚みとはほぼ等しい深さの凹部を有し、底面からの厚みが薄い部分を半導体チップの接合部分とし、底面からの厚みが厚い部分をリードフレームのリード以外の部分との接合部分とした放熱板を用いた場合には、リードフレームと半導体チップとの間で行うワイヤボンディング性に優れ、ワイヤ切れの発生といった事態が回避される。同時に放熱板の底面から半導体チップに接合面までの厚みが薄いため、半導体チップにおいて発生した熱の伝導性に優れ、放熱性が向上する。

(実施例)

以下、本発明の第1の実施例による半導体装置の樹脂封入方法について、工程別の装置断面を示した第1図を用いて説明する。これは、この方法により製造された装置の平面図である第2図のA-A線に沿う断面を示したものである。

先ず放熱板3の上面に、リードフレーム2を設

置する。この放熱板3は従来のものと異なり、図のようにチップの厚みとほぼ等しい深さの凹部を有し、半導体チップ1が搭載される部分までの底面からの高さh1は、リードフレーム2が接合される部分までの高さh2よりも、低くなっている。このため、搭載された半導体チップ1の表面までの高さh3と接合されたリードフレーム2の表面までの高さh3とは、等しくなっている。

そしてリードフレーム2は、第3図に示されるような形状を有している。従来は、リードフレーム2の四隅のタイバー15によって、中央に点線で示されたアイランド17が設けられていたが、本実施例の場合には存在しない。またそれぞれの四本のタイバー15には、放熱板3にカシメあるいはネジ止め等によって接合するための穴18が形成されている。ここで、支持バー19は、各リード16が変形しないように、相互間を接続しているものである。一方、放熱板3には、上述した穴18に差込まれる突起4が設けられており、カシメによって、リードフレーム2と接合される。

第2図にはこの放熱板3とリードフレームとの接合状態が示されており、放熱板3の四方に伸びた部分3aとリードフレーム2のタイバー15とが接合される。次に、放熱板3の中央部分に半導体チップ1を搭載し、リードフレーム2を介さずに、直接放熱板3の上面にマウント材によってダイボンディングを行う(第1図(a))。

この後、半導体チップ1のバッドとリードフレーム2の各リード16との間にワイヤボンディングを行い、ワイヤ10で接続する。そして放熱板3を下金型5のキャビティの底面に設置する。下金型5の上方には、上金型6と押え具8とが設置されている。この押え具8は四本の棒状体9をしており、上金型6の穴7をそれぞれ貫通して接合部分20を押圧するものである。ここで上金型6には、穴7が四個設けられている。この穴7は、リードフレーム2と放熱板3との接合部分20の上方に位置している(第1図(b))。

次に従来と異なり、この押え具8を下方へ移動させて、リードフレーム2と放熱板3との接合部

分20を押圧する。この状態で、金型5及び6で囲まれた内部に、溶融した樹脂を注入させる(第1図(c))。

そして樹脂11が硬化した後、金型5及び8から取出して半導体装置11を得る(第1図(d))。

このように製造することによって、以下のようない効果が得られる。

金型5及び6の内部に樹脂を注入させるときに、リードフレーム2と放熱板3との接合部分20を押圧しているため、放熱板3と下金型5の底面との間に隙間がなくなり、樹脂の入り込みが防止される。これにより、半導体装置14の底面61には樹脂が付着せず放熱板14の表面は露出しているため、放熱性に優れている。

さらにリードフレーム2と放熱板3との接合部分20を押圧しているため、樹脂を注入させる際に、リードフレーム2に跳みが生じるのが防止され、プリント配線基板に実装する際におけるハンダ付けの作業性が向上する。

半導体チップ1を直接放熱板3に接合している

性が向上し、クラックの発生を防止することができる。特にパッケージが大型化した場合に、このような効果は顕著となる。

次に、第2の実施例による半導体装置の樹脂封入方法について説明する。第4図に、この場合の工程別の装置断面を示す。この断面図は、この方法により製造された装置の平面図を示した第5図のB-B線上に沿う断面を表している。

この実施例では第1の実施例と異なり、段差が設けられていない放熱板23を用いている。そして、この放熱板23とリードフレーム2との接合は、第1の実施例ではカシメにより行っていたが、ここでは溶接により行う。次に、放熱板23の中央部分に半導体チップ1を搭載し、リードフレーム2を介さずに、直接放熱板3の上面にマウント材によってダイボンディングする(第4図(a))。

この後、半導体チップ1のパッドとリードフレーム2の各リード16との間にワイヤボンディングを行い、ワイヤ10で接続する。そして放熱板

ため、チップ1の発生した熱はリードフレーム2を介さずに直接放熱板3に伝わり、放熱性に優れている。

また、リードフレーム2と半導体チップ1の表面上のパッドとは、高さ方向の位置が等しいため、ワイヤボンディング性が良好である。さらにこのような凹部を有する形状としたことにより、放熱板3のうちの半導体チップ1が搭載されている部分から露出している表面までの厚みh1は、従来の場合よりも薄くなっている。このため、ワイヤボンディング性のみならず、熱伝導性にも優れている。

また第6図に示された従来の放熱板43は、平坦な平板の形状を有しているのに對し、この第1の実施例における放熱板3の形状は、段差が設けられている。高温の溶融状態にあった樹脂が冷却される過程において、あるいは半導体装置11をプリント配線基板にハンダ付けを行う際における温度上昇によって樹脂が熱収縮するが、このような段差を設けることによって放熱板と樹脂との密

23を下金型25のキャビティ底面に設置する。下金型の上方には、上金型26と押え具28とが設置されている。ここで第1の実施例における上金型6には円形の穴7が形成されていたのに対し、この上金型26には細長いスリット状の穴27が四個形成されている。このスリット状の穴27は、リードフレーム2と放熱板3との接合部分36の上方から両端へ伸びる方向に位置している。この押え具28には、四本の薄い板状体26が設けられており、金型26のスリット状の穴27をそれぞれ貫通して、接合部分36を押圧するものである(第4図(b))。

次にこの押え具28を下方へ移動させて、リードフレーム2と放熱板3との接合部分20を押圧する。この状態で、金型25及び28で囲まれた内部に、溶融した樹脂を注入させる(第4図(c))。

そして樹脂32が硬化した後、金型25及び28から取出して半導体装置30を得る(第4図(d))。この半導体装置30の外観を示した平

面図が、上述したように第5回に相当し、押え具25の板状体26の跡として、スリット31が対角線上の四方向に伸びるように形成されている。

このような方法により製造することによって、以下の効果が得られる。

第1の実施例と同様に、リードフレーム2と放熱板23との接合部分36を、下金型25内部の底面に押圧した状態で下金型25及び26の内部に樹脂を注入させるため、放熱板23と下金型25の底面との間に隙間が生じることがなく、樹脂の入り込みが防止される。これにより、半導体装置30の底面62には樹脂が付着せず放熱板23の表面は露出しており、放熱性が良い。従って、第1の実施例と比較し、放熱板23の厚みが厚くなっているが、十分な放熱性が確保されている。またリードフレーム2と放熱板23との接合部分36を押圧していることによって、樹脂を流入させる際にリードフレーム2に焼みが発生せず、プリント配線基板に実装する際のハンダ付け作業の効率が向上する。

で覆われることなく露出され、放熱性に優れる。同時にリードフレームも、下金型のキャビティ底面に対して押圧された状態となっているため、樹脂を注入する際に焼みが発生せず、平坦性が向上する。また半導体チップは放熱板に直接接合されているため、リードフレームを介して接合している場合よりも放熱性に優れている。

ここで下金型のキャビティ底面への放熱板の押圧を、金型として上金型に貫通した穴を有するものを行い、金型の外部から押圧体を穴から企型内部に貫通させ、放熱板とリードフレームとの接合部を下金型のキャビティ底面に押圧させることによって、下金型のキャビティ底面に放熱板及びリードフレームが押圧された状態に保つことができ、上述のような効果が得られる。

さらに放熱板として、半導体チップの厚みとほぼ等しい深さの凹部を有し、底面からの厚みが薄い部分を半導体チップの接合部分とし、底面からの厚みが厚い部分をリードフレームのリード以外の部分との接合部分とした放熱板を用いた場合に

半導体チップ1を直接放熱板23に接合しているため、チップ1の発生した熱がリードフレーム2を介さずに直接放熱板23に伝わり、放熱性に優れている。

上述した実施例はいずれも一例であって、本発明を限定するものではない。例えば放熱板とリードフレームとの接合は、カシメやネジ止めに限らず溶接等により行つてもよい。また樹脂を企型内に注入させる際ににおける、リードフレームと放熱板との接合部の企型のキャビティ底面への押圧は、実施例のような押え具によるものに限られず、放熱板と企型の底面との間に隙間が生じないよう押圧し得るものであれば、他の方法によるものであつてもよい。

〔発明の効果〕

以上のように本発明の半導体装置の樹脂封入方法は、下金型のキャビティの底面に、放熱板とリードフレームとの接合部分を押圧した状態で樹脂を注入するため、放熱板と下金型のキャビティ底面との間に隙間が発生せず、放熱板の表面は樹脂

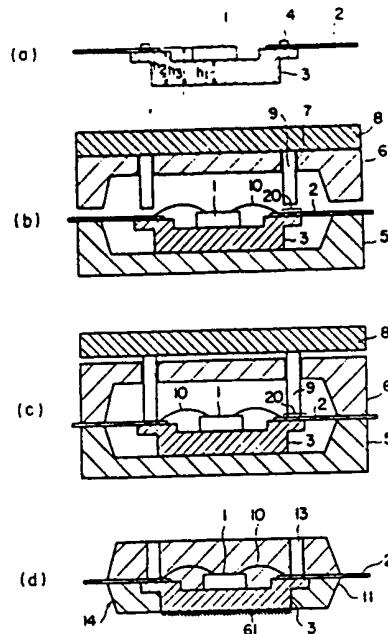
は、リードフレームと半導体チップとの間で行うワイヤボンディング性に優れ、ワイヤ切れの発生といった事態が回避されると同時に、放熱板の底面から半導体チップに接合面までの厚みが薄いため、半導体チップの発生した熱の伝導性に優れ、放熱性が向上する。

4. 図面の簡単な説明

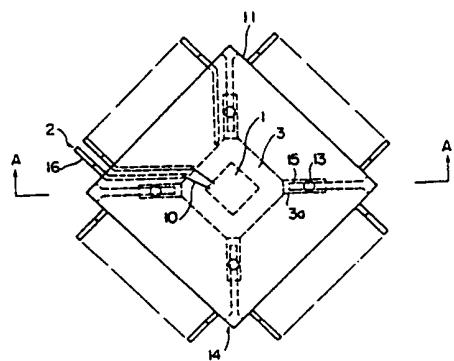
第1図は本発明の第1の実施例による半導体装置の樹脂封入方法を示した工程別の装置断面図、第2図は同樹脂封入方法により製造された半導体装置の平面図、第3図は同装置に用いられるリードフレームを示した平面図、第4図は本発明の第2の実施例による半導体装置の樹脂封入方法を示した工程別の装置断面図、第5図は同樹脂封入方法により製造された半導体装置の平面図、第6図は従来の半導体装置の樹脂封入方法を示した工程別の装置断面図、第7図は同樹脂封入方法により製造された半導体装置の平面図である。

1…半導体チップ、2…リードフレーム、3.

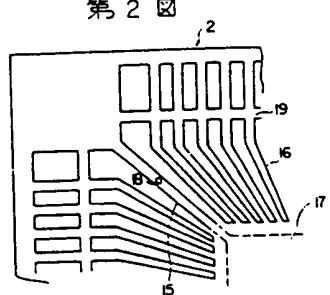
23…放熱板、5、25…下金型、6、26…上
金型、7、27…穴、S、28…押え具、9…構
状体、10…ワイヤ、15…タイバー、16…リ
ーF。



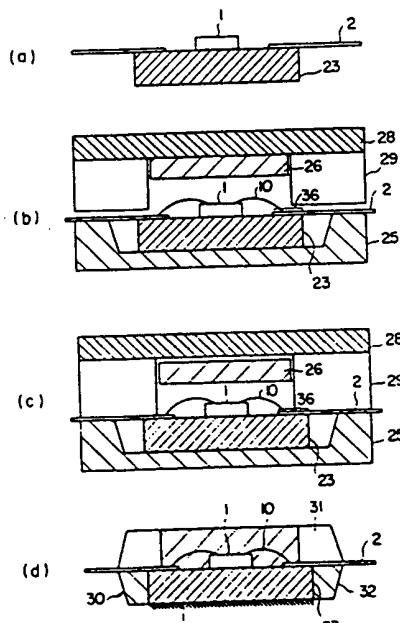
第1図



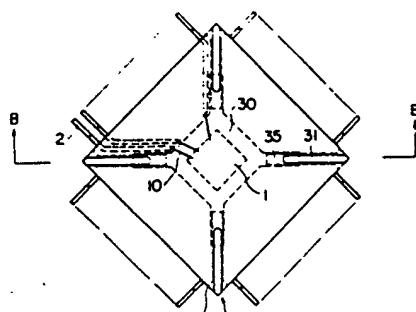
第2図



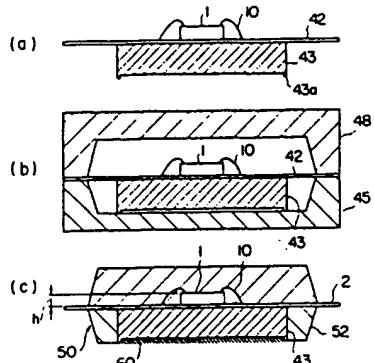
第3図



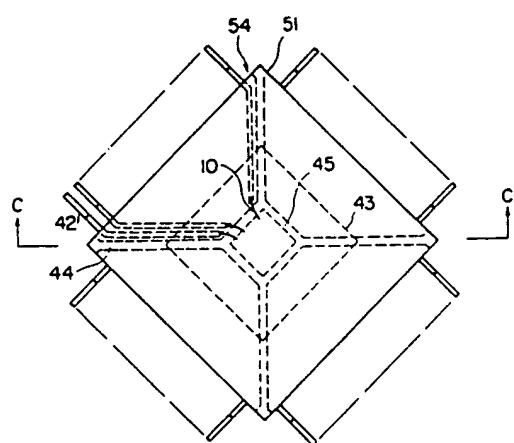
第4図



第5図



第6図



第7図